

国名 ベトナム		ハノイ首都圏高速道路交通管制システム整備計画			
Ⅰ 案件概要					
事業の背景	ベトナムでは、事前評価時（2011 年）において、急増する交通需要に対応すべく、高速道路網の建設が進められていた。しかし、発生した事故を把握する手段としては利用者からの通報が主体であるために正確な位置・状況の把握に時間を要していた。事故による交通規制も現場に要員を派遣して規制を行うしか方法がなく、時間を要していた。このような状況を改善するため、事故の早期発見と正確な状況把握、適切な交通規制内容の速やかな決定、交通規制の迅速な表示などを行う交通管制システムの整備が喫緊の課題となっていた。				
事業の目的	本事業は、ハノイ首都圏の高速道路において、高速道路交通システム（ITS）の技術を導入することにより、高速道路情報の迅速かつ正確な把握及び交通事故などの事象への適切な対応を図り、もって域内高速道路の交通の円滑化に寄与することを目的とする。				
実施内容	1. 事業サイト：ハノイ市及び周辺地域（ハナム省） ¹ 2. 日本側：ITS 機材（閉回路テレビ（CCTV）カメラ、可変情報板、移動式情報板、管制システム、通信システムなど）の調達に必要な無償資金の供与 3. 相手国側：配電盤設置を含む路側機材への電力供給、管制センター機材の据付場所の準備及び電力供給など				
事業期間	交換公文締結日	2012 年 3 月 29 日	事業完了日	2014 年 7 月 16 日（機材引き渡し）	
	贈与契約締結日	2012 年 3 月 29 日			
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：527 百万円			実績額：434 百万円	
相手国実施機関	ベトナム高速道路公社（VEC）				
案件従事者	本体：パナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社 コンサルタント：株式会社オリエンタルコンサルタンツ・首都高速道路株式会社（JV）				
Ⅱ 評価結果					
【留意点】					
・[評価の目標年] 事前評価表には評価の目標年は事業完成 3 年後の 2016 年と記載されている（本事業は 2013 年 9 月に完了予定であった）。一方、本事業は 2014 年 7 月に完了したため、事業完成 3 年後は 2017 年 7 月である。よって、本事後評価では目標年を 2017 年とした。					
・[インパクトを評価するための補完情報] 事前評価表には本事業のインパクト（ハノイ首都圏高速道路の交通の円滑化への寄与）を評価するための指標が記載されていない。そこで、本事後評価では、円滑な交通が回復するまでに要する時間が短縮されたか（どのように及びどの程度）を定性的に確認することとした。					
1 妥当性					
【事前評価時・事後評価時のベトナム政府の開発政策との整合性】 本事業は、「国家社会経済開発計画（NSEDP）（2011 年～2015 年）」、「2030 年までの運輸交通セクター開発戦略」、「NSEDP（2016 年～2020 年）」に掲げられた「交通インフラの整備」というベトナムの開発政策に合致している。					
【事前評価時・事後評価時のベトナムにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、事前評価時及び事後評価時において、ITS（特に交通管制システム）に係る同国のニーズに合致している。					
【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、「対ベトナム国別援助計画」（2009 年）に記載された日本の援助方針（公共交通整備及び通信ネットワーク整備への支援を含む）とも合致していた。					
【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。					
2 有効性・インパクト					
【有効性】 本事業は、事業目的を一部達成した。本事業で調達された ITS 機材は事業完了後 2017 年 5 月まで（詳細については後述参照）維持管理及び修理に要する日を除いて、1 年中 24 時間稼働していた。指標 1 及び 2 の目標値は事業完了後に達成された。交通事故発生場所は CCTV カメラを含む ITS 機材により迅速かつ正確に把握され、事故情報は道路ユーザが最も効率的にルートを変更できるよう、可変情報板上に最速で表示された。また、ITS 機材により、ベトナム高速道路運営管理株式会社（VEC O&M）が、救急車やレッカー車などの緊急車両を保有する交通警察やその他機関に対し、交通情報を以前より格段に速く提供することが可能となった。さらに、本事業では構造化されたマニュアルが整備され、これに基づき VEC O&M の職員は交通情報をどのように処理するかを決定している。これもまた、交通情報を道路ユーザに提供し緊急車両を出動させるまでの所要時間短縮につながった。しかし、建設・運営・譲渡方式（BOT 方式）によるファップバン～カウゼー間高速道路延伸事業に係る工事により光ファイバー通信網及び電力系統が損傷したため、2017 年 5 月以降、本事業で調達された機材は移動式情報板を除いて使用されていない ² 。よって、これ以降は目標値が達成されていない。関係機関はシステムの損傷発生以降、修繕を行うべく、この問題に対処している。					

¹ 対象区間は、環状 3 号線（国道 5 号線との交差点からファップバンまでの約 10km）及び国道 1 号線（ファップバンからカウゼーまでの約 30 km）。

² 工事中に高速道路の BOT 投資者が約 2m の地中深さのガードレールを積み重ねていた。このこと並びに電源ボックスと変電所の移設により、光ファイバー通信網及び電力系統に損傷が生じた。

【インパクト】

想定されたインパクトは2017年5月まで一定程度みとめられた。VECによれば、交通事故情報がITS機材を通じて道路ユーザや緊急車両保有機関へ適時に提供され、VEC O&M内の事故管理担当者間でよく調整が図られたため、ハノイ首都圏では交通事故発生時に本事業実施前と比べてより短時間に円滑な交通が回復するようになった。しかし、このインパクトに係る定量的データ・情報は確認できなかった。

その他のインパクトについて、本事業による自然環境への負のインパクトや用地取得・住民移転は発生していない。加えて、本事業で調達された機材は、2017年5月まで、交通事故管理に係る研修や実演をVEC O&Mの職員に対しては毎月、交通警察に対しては毎四半期に実施する際に頻繁に活用され、これによりハノイ首都圏の高速道路における交通管制や事故管理が強化された。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

定量的効果

指標	基準年 2011年 計画年	目標年 2017年 事業完成3年後	実績値 2015年 事業完成1年後	実績値 2016年 事業完成2年後	実績値 2017年(5月まで) 事業完成3年後
指標1 ハノイ首都圏の高速道路における道路ユーザへの交通情報提供までの所要時間(分)	約30~40 (ラジオ放送の情報更新間隔)	約5	約3	約3	約3
指標2 ハノイ首都圏の高速道路における事象発生時の緊急車両出動までの所要時間(分)	約30	約5	約3~5	約3~5	約3~5

注：指標2は、緊急車両の調達は本事業のアウトプットに含まれていないため、「事象発生後に緊急車両を出動させるまでの所要時間（事象発生場所への移動時間を含まない）」を意味する。

出所：事前評価表、準備調査報告書、VECへの質問票調査及びインタビュー

3 効率性

本事業のアウトプットは、おおむね計画どおり産出された³。事業費は計画内に収まったが、(i)計画にはコンサルティングサービスの調達期間が含まれていなかったこと、(ii)コントラクター内の管理委員会設置に係る法的文書作成及び工事許可受領が遅延したこと、(iii)サブコントラクターの能力不足などにより、事業期間が計画を上回った（計画比はそれぞれ82%、153%）。よって、効率性は中程度である。

4 持続性

【体制面】

VECは本事業で調達されたITS機材の運営維持管理（O&M）に係る責任を有しており、VECのメンバー組織の一つであるVEC O&Mが事後評価時において機材の実際のO&M業務を行っている。機材のO&Mには3名の職員が従事している。VECの運用管理部の職員1名がITS機材の費用見積及び運営維持管理・修理計画の承認を担当し、VECのベトナム高速道路運営・モニタリングセンターの職員1名がITS機材の運用に係るモニタリング・評価を担当し、VEC O&Mのカウゼー・ニンビン管理センターの職員1名がITS管理及び機材の実際のO&Mを担当している。システムの運営維持管理にかかわる人材計画は道路総局（DRVN）によって承認されており、同計画にはITS管理及び機材の実際のO&Mに必要な職員数は3名と記載されている。VEC O&Mは2017年5月まで承認された人材計画に従って3名の職員を配置していた。しかし、2017年5月以降は既述のとおり移動式情報板を除いてITS機材は使用されておらず、機材盗難防止パトロールと移動式情報板のO&Mには1名で十分なことから、1名の職員のみが配置されている。また、ITS機材復旧後の運営維持管理については、2019年4月に行われたVECの上位組織である運輸交通省（MOT）及びVEC、DRVN等の関係機関との協議を経てDRVNに移管されることが決定された。DRVNは本事業区間以外の高速道路でITSシステムの運営維持管理を実施しており、ITS復旧後の体制面に問題はない。

【技術面】

本事業で研修を受けた技術職員は本事業で調達された機材のO&Mに引き続き従事しており、日常点検（動作確認、ケーブル接続点検、清掃）、定期点検、故障発生時対応を含む必要なO&M作業が問題なく行われている。本事業の計画に従い、機材の修理はサプライヤー（製造業者）に委託されている。既述のとおり、本事業で調達された機材は、2017年5月まで、交通事故管理に係る研修や実演をVEC O&Mの職員に対しては毎月、交通警察に対しては毎四半期に実施する際に頻繁に活用された。しかし、事後評価時において研修は実施されていない。とはいえ、研修は実施されていないものの、本事業で研修を受けた技術職員が引き続きO&Mを担当しており、新規職員も配属されていないことから、ITS機材のO&Mに係る技術的な問題は見受けられなかった。また、2019年4月の会議でのMOTの指示により、システムの継続的な利用を確実にするために、システムを移管した後VECは必要な職員を割り当てて、システムの初期運用中にDRVNをサポートする。

【財務面】

本事業で調達された機材のO&M予算は修理費用を含め、MOTからは配分されておらず、VECは場合によっては点検や軽微な修理に独自予算を配分してきた⁴。しかし、VECは調達された機材に係る特定のO&M予算を有しておらず、調達された機材のO&M予算を十分に支出することができていない。VECはまもなくいくつかの高速道路事業の供用開始を計画しており、VECが投資者である五つの高速道路事業の財務計画を政府に提出する予定である。同計画ではVECの収入源が統合され、これによりいくつかのプロジェクトのO&M費用も賄えるものとなっている。また、MOTはDRVNに対し、調達機材のO&M予算を十分に確保する計画をVECや関係組織と検討・提案するよう命じた。既述の2017年5月から稼働していないITSシステムについては、2018年10月にMOTの副大臣がVEC及びファップバン・カウゼー間高速道路のBOT投資者であるBOT PV-CGに対して、できる限り

³ 移動式情報板1台がVECの要望により追加された。

⁴ 機材のO&Mに係る詳細な財務データは入手できなかった。

早期にシステムを修理・再稼働できるよう、自身で財源を確保するよう指示した。また、2019 年 4 月に行われた上述の協議にて、MOT から ITS システムの修理費用、そして今後の運営維持管理予算を配分することが確認された。

【維持管理状況】

VEC O&M は日常点検（動作確認、ケーブル接続点検、清掃）、定期点検、故障発生時対応などの、本事業で調達された機材の O&M 業務を事前評価時に想定されたとおりに実施している。しかし、消耗品の交換やサプライヤーによる修理作業（約 13 台の交通モニタリングカメラのパワー・オーバー・イーサネット（PoE）及び 1 台の可変情報板の LED モジュールが故障しており、サプライヤーによる修理が必要である）などの比較的多額の予算が必要な作業は予算不足により保留にされている。光ファイバー通信網及び電力系統の損傷により 2017 年 5 月から稼働していない ITS システムについては、VEC 及び BOT PV-CG により損傷発生時から損傷の修理作業が行われており、2019 年 3 月から一部分のシステムは復旧し使用できるようになっているが、電力系統のキャビネットの再接続や信号路システムの障害などまだいくつかの未対応の問題がある。VEC 及び BOT PV-CG はできる限り早期にネットワークを修復すべく、これらの問題に引き続き取り組んでいる。

【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、調達された ITS 機材が 2017 年 5 月まではよく機能していたため、高速道路情報の迅速かつ正確な把握及び交通事故などの事象への適切な対応を図るという事業目的の一部達成した。ハノイ首都圏では交通事故発生時に本事業実施前と比べてより短時間に円滑な交通が回復するようになったため、高速道路の交通の円滑化に寄与するという想定されたインパクトは一定程度みとめられた。持続性については、予算不足や 2017 年 5 月以降 ITS システムが機能していないなどの問題がある。事後評価時において、VEC 及び BOT PV-CG はできる限り早期に光ファイバー通信網及び電力系統が復旧するよう、損傷の修理作業を行っている。効率性については、事業期間が計画を上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業は一部課題があると評価される。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- ・既述のとおり、VEC は調達された機材に係る特定の O&M 予算を有しておらず、調達された機材の O&M 予算を十分に支出することができていない。MOT、DRVN、VEC 及び関係機関などのベトナム側は、VEC が必要な作業を実施できるよう、調達された機材に必要な O&M 予算を配分する仕組みを直ちに確立すべきである。

JICA への教訓：

- ・調達された機材の O&M 予算について、事業完了前に十分な余裕をもって O&M 予算配分の実行可能性を確認するとともに、被援助国のカウンターパート機関に対し予算の財源、想定額、責任機関を含む予算配分計画を策定するようリマインドする必要がある。

- ・既述のとおり、BOT 投資者の事業により光ファイバー通信網及び電力系統の損傷が起きたが、BOT 投資者はこれを修繕する迅速な手段を講じなかった。よって、民間企業が該当事業の調達機材が設置される道路区間にて何らかの作業実施を請け負った場合、カウンターパート機関はコントラクター（民間企業）との契約書に工事実施中に損傷が生じた場合の関係者の責任事項を法的強制力確保のためにも明記しておくべきであること、かつ同契約書に基づき迅速な法的手段をとるべきであることを前もって JICA とカウンターパート機関とで合意しておく必要がある。



本事業で調達されたカメラ



オペレーションルーム